

**PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG TANAH HASIL SELEKSI IN VITRO
PADA MEDIA POLIETILENA GLIKOL TERHADAP CEKAMAN
LARUTAN POLIETILENA GLIKOL**

**(THE PEANUT PLANT GROWTH REGENERATED FROM IN VITRO SELECTION
ON POLYETHYLENE GLYCOL MEDIUM AGAINST POLYETHYLENE GLYCOL
SOLUTION STRESS)**

A. Farid Hemon¹⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Mataram

ABSTRAK

Percobaan bertujuan untuk mengidentifikasi pertumbuhan tanaman kacang tanah hasil seleksi in vitro berulang pada media selektif yang mengandung polietilena glikol (PEG) terhadap cekaman kekeringan dengan menggunakan larutan PEG. Bahan tanaman yang digunakan adalah populasi generasi R2. Selain itu digunakan juga tanaman standar cv. Kelinci. Tanaman ditanam pada media campuran arang sekam dan *coco peat* yang telah disterilisasi. Tanaman pada umur 15-50 hari disiram dengan larutan PEG 15%. Identifikasi tanaman yang toleran terhadap cekaman PEG dengan menghitung indeks sensitivitas kekeringan (S) berdasarkan peubah yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman hasil seleksi ES dua siklus (seleksi berulang) pada PEG 15% menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan gejala nekrosis pada daun lebih sedikit. Tanaman hasil seleksi ES dua siklus (seleksi berulang) mempunyai tingkat toleransi yang lebih baik terhadap cekaman PEG.

Kata kunci : embrio somatik, generasi R2, PEG,

ABSTRACT

The objective of this research was to identify peanut plant growth resulted from repeat cycling in vitro selection on polyethylene glycol (PEG) containing medium against drought stress with using PEG solution. The R2 generation peanut plants were used in this experiment. Peanut cv. Kelinci was also tested as control peanut plant. The peanut plants were planted on sterilized coco peat medium. The peanut plants that 15 to 50 days old were watered with PEG 15% solution. Identification of tolerant peanut plant on PEG stress was calculated with using drought sensitivity index value (S) on observed parameter. Results of the experiment showed peanut plant growth produced from repeat cycling in vitro selection to PEG was better plant growth, lesser leaf necrosed symptom and more survive under PEG stress.

Keywords : somatic embryo, R2 generation, PEG

PENDAHULUAN

Air merupakan pembatas utama untuk produksi tanaman di lahan kering. Cekaman kekeringan sangat tidak diinginkan dalam budidaya tanaman karena dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman. Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap aspek pertumbuhan tanaman meliputi anatomis, morfologis, fisiologis dan biokimia tanaman (Raper & Krapmer 1987). Pada fase pertumbuhan vegetatif, ketersediaan air berpengaruh terhadap menurunnya kecepatan fotosintesis dan luas daun. Tanaman yang terkena cekaman kekeringan menyebabkan potensial air daun menurun, pembentukan klorofil terganggu (Alberte *et al.* 1977) dan struktur kloroplas

mengalami disintegrasi (Van Doren & Reicosky 1987).

Penggunaan varietas toleran merupakan alternatif dalam budidaya kacang tanah di daerah lahan kering, karena lebih efisien dan praktis penerapannya. Untuk mendapatkan varietas toleran kekeringan dapat dilakukan melalui induksi variasi somaklonal dan diikuti dengan seleksi in vitro. Seleksi in vitro dapat dilakukan dengan menggunakan polietilena glikol (PEG) sebagai *selective agent* untuk mengidentifikasi sel atau jaringan tanaman kacang tanah yang tidak mati karena PEG. Senyawa ini merupakan senyawa osmotikum untuk perlakuan cekaman air pada tanaman (van der Weele *et al.* 2000). Polietilena glikol dapat menurunkan potensial air dan dapat ditambahkan dalam media untuk seleksi in vitro.

Hasil penelitian sebelumnya telah didapat bahwa embrio somatik dan planlet hasil seleksi dua siklus pada PEG lebih insensitif pada cekaman PEG 15% dibanding seleksi satu siklus. Planlet-planlet hasil seleksi in vitro telah menghasilkan benih generasi R0 dan R1 dan pengujian sifat toleransi terhadap cekaman kekeringan perlu dilakukan (Hemon *et al.* 2006).

Pengujian sifat toleransi varian somaklonal galur kacang tanah hasil seleksi in vitro berulang dapat dilakukan dengan menggunakan larutan PEG. Penggunaan larutan PEG diharapkan untuk mendapatkan tekanan seleksi yang homogen untuk masing-masing galur kacang tanah sehingga kesalahan identifikasi individu yang peka sebagai toleran cekaman kekeringan dapat dihindari.

Percobaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pertumbuhan tanaman kacang tanah hasil seleksi in vitro berulang pada media selektif PEG terhadap cekaman kekeringan dengan menggunakan larutan PEG.

BAHAN DAN METODE

Galur Kacang Tanah

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini adalah populasi generasi R2 turunan dari R1 hasil seleksi in vitro berulang pada media selektif yang mengandung PEG. Selain itu digunakan juga tanaman standar cv. Kelinci. Beberapa populasi tanaman varian somaklonal yang diuji pada percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Penyiapan Media Tanam, Penanaman dan Rancangan Percobaan

Media tanam yang digunakan merupakan campuran arang sekam dan *coco peat* (1:1) yang telah disterilisasi. Media tanam (500 g) dimasukkan dalam polibeg yang berukuran 15 x 25 cm. Benih kacang tanah ditanam satu biji per polibeg. Tanaman disiram setiap hari dengan 20 ml larutan Hyponex (15-15-20 NPK) dengan konsentrasi 1g/liter air, sampai kecambah berumur 14 hari. Pupuk NPK diberikan sebagai pupuk dasar sebanyak 0.5 g per polibeg.

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan nomor galur dan tanaman standar cv. Kelinci sebagai perlakuan.

Perlakuan Cekaman dengan Larutan PEG

Kondisi cekaman diberikan dengan menambahkan larutan PEG dengan berat molekul 6000 ke dalam larutan Hyponex (konsentrasi 1 g/liter air). Larutan PEG yang digunakan berkonsentrasi 15%. Perlakuan tanpa cekaman PEG (kontrol) dilakukan dengan menyiramkan tanaman hanya dengan larutan Hyponex. Penyiraman larutan PEG sebanyak 20 ml per polibeg dilakukan mulai umur kecambah 15 HST dan dilakukan setiap hari sampai tiga hari berturut-turut. Pada hari ke-4, tanaman hanya disiram dengan larutan Hyponex. Penyiraman dengan 20 ml larutan PEG dilakukan sampai umur tanaman 30 hari. Penyiraman berikutnya sebanyak 40 ml larutan PEG dan dilakukan sampai umur 50 hari.

Identifikasi tanaman somaklon yang toleran terhadap cekaman PEG dilakukan dengan menghitung: persentase tanaman mati, pertumbuhan tanaman, dan indeks sensitivitas kekeringan (S) berdasarkan peubah yang diamati. Perhitungan persentase tanaman mati dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman mati per jumlah tanaman yang diuji.

Indeks sensitivitas kekeringan (S) dihitung berdasarkan rumus Fischer dan Maurer (1978), yaitu : $S = (1-Y/Y_p) / (1-X/X_p)$, dengan (Y) = nilai rata-rata peubah tertentu (misal : panjang akar, bobot kering akar, tinggi tanaman, dan lain-lain) pada satu genotipe yang mengalami cekaman kekeringan, (Y_p) = nilai rata-rata peubah tersebut pada satu genotipe lingkungan optimum, (X) = nilai rata-rata peubah tersebut pada semua genotipe yang mengalami cekaman kekeringan, dan (X_p) nilai rata-rata peubah tersebut pada semua genotipe lingkungan optimum. Genotipe dikatakan toleran terhadap cekaman kekeringan jika mempunyai nilai $S < 0.5$, agak toleran jika $0.5 \leq S \leq 1$, dan peka jika $S > 1$.

Tabel 1. Nomer galur tanaman generasi R2 kacang tanah hasil seleksi in vitro

Table 1. Peanut plant line number of R2 generation resulted from in vitro selection

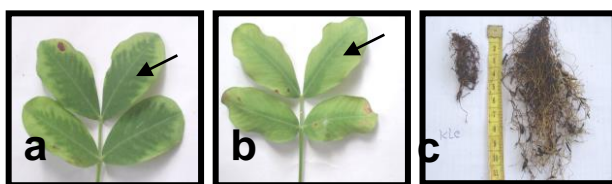
Populasi tanaman dari seleksi ES	Nomer galur
Seleksi satu siklus	11-2, 11-3, 13-4, 14-4, 14-1, 12-3, 12-2, 72-4
Seleksi berulang	11-2, 11-4, 81-2, 81-4, 22-1, 32-4, 32-2, 84-2, 84-4, 22-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Tanaman pada Cekaman PEG

Identifikasi tanaman kacang tanah yang toleran terhadap cekaman kekeringan dapat disimulasi dengan menyiramkan larutan PEG 15% selama pertumbuhan tanaman. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman kacang tanah hasil seleksi *in vitro* semuanya menunjukkan gejala nekrosis pada lamina daun. Cekaman PEG pada tanaman kacang tanah juga menyebabkan kondisi tanaman menjadi terhambat pertumbuhannya. Kenampakan awal yang terjadi pada tanaman akibat cekaman PEG adalah kerusakan yang terjadi pada permukaan daun. Kerusakan daun diawali dengan timbulnya klorosis yang dimulai dari tepi lamina daun dan selanjutnya terjadi nekrosis dari tepi lamina menuju tulang utama daun. Gejala nekrosis ini menyerupai daun seperti terbakar (*leaf firing*). Gejala lanjut setelah nekrosis adalah daun menggulung seperti “kerupuk”, tanaman menjadi layu dan beberapa galur yang sensitif dapat menimbulkan kematian akibat cekaman larutan PEG (Gambar 1).

Tanaman kacang tanah yang toleran terhadap cekaman PEG cenderung mempunyai gejala nekrosis yang lebih ringan dibanding dengan tanaman yang sensitif terhadap PEG. Tanaman dengan gejala nekrosis berat menghasilkan pertumbuhan tanaman tidak baik dibanding dengan tanaman yang bergejala nekrosis ringan. Tanaman kacang tanah yang berasal dari cv. Kelinci (tanaman standar) menghasilkan gejala nekrosis terparah sehingga menimbulkan gangguan yang serius pada proses fotosintesis.



Gambar 1. Gejala nekrosis akibat cekaman PEG. (a) gejala ringan, (b) gejala berat, dan (c) pertumbuhan akar tanaman sensitif PEG (kiri) dan toleran PEG (kanan)

Figure 1. Necrose symptom caused by PEG stress. (a) Light symptom, (b) heavy symptom, and (c) plant root growth : PEG sensitive (left) and PEG tolerance (right)

Tabel 2. Rata-rata jumlah hari untuk dapat bertahan hidup tanaman dan persentase (%) tanaman yang masih hidup sampai umur 50 hari pada cekaman larutan PEG 15% pada populasi tanaman standar (tanpa seleksi *in vitro*) dan somaklon generasi R2

*Table 2. Number of day to plant survive and percentage (%) of plant survive until 50 days old from plant standart (no *in vitro* selection) and R2 generation of somaclone population on PEG stress*

Populasi tanaman hasil seleksi ES	Umur tanaman hidup (hari)	Persentase (%) tanaman hidup
Tanaman standar	38.80 b ^{*)}	40.0
Seleksi satu siklus	47.00 a	82.8
Seleksi berulang	49.16 a	95.2

^{*)} Angka pada kolom dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan $\alpha = 5\%$

Kemampuan Tanaman untuk Hidup pada Cekaman PEG

Pada Tabel 2 terlihat bahwa tanaman kacang tanah yang berasal dari ES hasil seleksi *in vitro* pada PEG 15% menghasilkan tanaman yang dapat bertahan hidup lebih lama dibanding tanaman yang tidak melewati seleksi *in vitro*. Tanaman ini dapat bertahan hidup sampai umur 49 hari dari umur panen 50 hari, sedangkan tanaman yang tidak melewati seleksi *in vitro* hanya dapat hidup rata-rata sampai 39 hari.

Secara umum terlihat bahwa tanaman yang berasal dari seleksi *in vitro* cenderung mempunyai kemampuan bertahan hidup yang lebih lama dibanding tanaman standar. Tanaman yang mempunyai kemampuan untuk bertahan hidup lebih lama cenderung menghasilkan persentase tanaman hidup lebih banyak. Namun, sebaliknya tanaman dengan umur bertahan hidup yang pendek menghasilkan persentase tanaman hidup lebih sedikit (Tabel 2). Tanaman kacang tanah yang berasal dari seleksi ES dua siklus pada PEG menghasilkan persentase tanaman hidup yang lebih banyak dibanding siklus seleksi ES yang lain. Tanaman yang tidak melewati seleksi *in vitro* menghasilkan persentase tanaman hidup yang lebih sedikit atau tanaman ini tidak mampu untuk bertahan hidup atau banyak yang mati.

Pengaruh Cekaman Larutan PEG terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman kacang tanah pada cekaman PEG 15% ditampilkan pada Tabel 3. Pengamatan pertumbuhan tanaman diamati pada kondisi cekaman PEG dan kondisi optimum.

Tanaman yang dihasilkan dari hasil seleksi ES yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada kondisi cekaman ternyata tanaman yang dihasilkan dari seleksi ES dua siklus menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dari seleksi ES satu siklus dan tanaman tanpa seleksi in vitro. Tinggi tanaman pada kondisi optimum lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kondisi cekaman PEG.

Tanaman yang dihasilkan dari seleksi ES dua siklus pada media selektif yang mengandung PEG mempunyai akar yang lebih panjang dan bobot kering akar yang lebih berat pada kondisi cekaman. Pada seleksi ES dua siklus, panjang akar dan bobot kering akar tidak berbeda antara tanaman yang ditanam pada kondisi optimum dan cekaman PEG dan ada kecenderungan bahwa panjang akar pada kondisi cekaman lebih panjang daripada pada kondisi optimum.

Pada kondisi cekaman, ternyata tanaman yang dihasilkan dari seleksi ES menghasilkan bobot kering tanaman yang tidak berbeda antara metode seleksi ES. Namun ada kecenderungan

bahwa tanaman yang dihasilkan dari seleksi ES dua siklus pada kondisi cekaman menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih berat.

Secara umum pengaruh cekaman PEG secara nyata menghambat pertumbuhan tanaman. Namun tanaman kacang tanah yang dihasilkan dari seleksi ES dua siklus lebih mampu untuk menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Tanaman yang toleran terhadap cekaman PEG menghasilkan mekanisme toleran terutama pertumbuhan akar yang lebih baik. Terbukti bahwa tanaman yang bergejala nekrosis besar pada daun merupakan akibat dari ketidakmampuan akar untuk mensuplai air pada daun tanaman. Akar tanaman tidak mampu untuk mensuplai air ke daun ketika jumlah dan panjang akar tidak sebanding lagi untuk dapat mengikat air ketika ada tekanan PEG. Pada Gambar 1 terlihat bahwa pertumbuhan akar tanaman sensitif PEG lebih pendek dan sedikit. Menurut Wakabayashi *et al.* (1997) penghambatan pertumbuhan koleoptil gandum disebabkan oleh rendahnya suplai air dari akar ke koleoptil. Tanaman kacang tanah dari seleksi ES seleksi berulang cenderung menghasilkan bobot kering akar yang lebih berat dibanding tanaman dari seleksi in vitro yang lain dan tanaman standar cv. Kelinci. Penggunaan PEG dapat menstimulasi penurunan potensial air dan menimbulkan cekaman kekeringan bagi tanaman.

Tabel 3. Pengaruh cekaman PEG 15% terhadap pertumbuhan tanaman populasi tanaman kacang tanah (tanpa seleksi in vitro) dan populasi somaklon generasi R2

Table 3. Effect of PEG stress 15% on plant growth from plant standart (no in vitro selection) and R2 generation of somaclone population

Populasi tanaman dari seleksi ES	Optimum	Cekaman
	Tinggi tanaman (cm)	
Tanaman standar	36.75 bA ^{*)}	29.00 bB ^{*)}
Seleksi satu siklus	44.30 aA	31.25 abB
Seleksi berulang	42.37 aA	34.97 aB
	Panjang akar (cm)	
Tanaman standar	14.25 bA	12.55 bA
Seleksi satu siklus	14.67 bA	13.28 bA
Seleksi berulang	15.60 abA	17.54 aA
	Bobot kering akar (g)	
Tanaman standar	0.73 aA	0.40 abB
Seleksi satu siklus	0.47 bA	0.32 bB
Seleksi berulang	0.54 bA	0.45 aA
	Bobot kering tanaman (g)	
Tanaman standar	2.78 aA	1.18 aB
Seleksi satu siklus	2.19 abA	1.17 aB
Seleksi berulang	2.35 abA	1.77 aB

^{*)} Setiap peubah pengamatan, angka pada kolom dengan huruf kecil yang sama atau pada baris dengan huruf besar yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan $\alpha=5\%$

Penggunaan PEG sebagai cekaman osmotikum dapat mengurangi pemanjangan dan ekspansi sel tanaman (Sakurai *et al.* 1987; Taiz 1984). Tanaman kacang tanah yang tidak melewati seleksi *in vitro* (tanaman standar) dan tanaman hasil seleksi *in vitro* pada PEG satu siklus belum mampu secara nyata untuk menekan cekaman yang ditimbulkan oleh larutan PEG 15%. Ini terbukti dari rendahnya komponen pertumbuhan yang dihasilkan.

Toleransi Tanaman terhadap Cekaman Larutan PEG

Toleransi tanaman kacang tanah hasil seleksi *in vitro* pada media PEG diukur dengan menggunakan indeks sensitivitas kekeringan (S) terhadap cekaman PEG. Indeks sensitivitas dapat mengelompokkan tanaman kacang tanah menjadi toleran, agak toleran, dan peka. Indeks sensitivitas terhadap cekaman PEG menunjukkan besarnya penurunan berbagai peubah yang diamati pada kondisi cekaman relatif terhadap kondisi optimum. Indeks sensitivitas terhadap cekaman PEG dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari nilai S bobot kering akar, ternyata tanaman yang dihasilkan dari seleksi ES dua siklus pada PEG menghasilkan nilai indeks ≤ 0.5 . Tanaman yang berasal dari seleksi ES satu siklus menghasilkan nilai $0.5 < S < 1.0$ dan masih lebih kecil dari tanaman standar. Tanaman hasil seleksi ES satu siklus menghasilkan nilai $S > 1$ namun masih lebih rendah dari tanaman yang tidak melewati seleksi *in vitro*.

Berdasarkan uji toleransi bobot kering akar tanaman terhadap cekaman PEG menunjukkan bahwa tanaman kacang tanah yang dihasilkan dari seleksi ES pada PEG dua siklus menghasilkan tanaman yang lebih toleran dari tanaman hasil seleksi ES yang lain, dengan rata-rata nilai $S = 0.48$ (toleran). Nilai toleransi tanaman terhadap cekaman PEG merupakan ekspresi toleransi yang ditimbulkan dari galur-galur kacang tanah untuk melawan cekaman kekeringan. Tanaman yang toleran terhadap cekaman PEG menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibanding

dengan tanaman yang tidak toleran. Tanaman yang toleran mampu untuk melakukan fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan tentu lebih banyak, dan selanjutnya fotosintat tersebut segera didistribusikan ke seluruh bagian tanaman. Tanaman kacang tanah hasil seleksi ES satu siklus dan tanpa melalui seleksi *in vitro* (tanaman standar) adalah $0.5 \leq S \leq 1.0$. Ini berarti bahwa seleksi ES pada PEG 15% selama satu siklus belum cukup untuk menghasilkan tanaman yang toleran terhadap cekaman kekeringan.

Untuk mengetahui toleransi beberapa galur tanaman dari seleksi ES pada PEG 15% satu siklus dan dua siklus (seleksi berulang) dilakukan perhitungan nilai S pada peubah jumlah cabang, tinggi tanaman, bobot kering akar, jumlah ginofor, dan bobot kering tanaman (Tabel 5). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai S berdasarkan bobot kering akar dari masing-masing galur bervariasi dan bahkan ada yang lebih besar dari nilai S tanaman standar. Pada tanaman hasil seleksi ES satu siklus menghasilkan masing-masing 4 galur peka dan agak toleran (50%) dari 8 galur yang diuji. Tanaman yang berasal dari seleksi ES dua siklus (seleksi berulang), menghasilkan tanaman peka 40%, agak toleran 20%, dan tanaman toleran 40%.

Seleksi ES pada PEG 15% dua siklus menghasilkan individu galur agak toleran dan toleran lebih banyak pada cekaman larutan PEG 15% (Tabel 5). Seleksi ES kacang tanah dua siklus pada PEG 15% menyebabkan kalus embriogen dapat beradaptasi lebih baik terhadap media selektif PEG atau frekuensi munculnya sel/jaringan varian yang toleran terhadap cekaman PEG lebih tinggi dibandingkan yang hanya diseleksi satu siklus dengan PEG. Sel/jaringan normal terhambat pertumbuhannya, sedangkan jaringan varian yang toleran mengalami proliferasi menjadi kalus embriogen dan selanjutnya berkembang menjadi planlet yang toleran. Tanaman kacang tanah yang toleran terhadap PEG adalah berasal dari kalus embriogen yang memang toleran terhadap media selektif PEG 15%.

Tabel 4. Indeks sensitivitas (S) pada cekaman PEG berdasarkan karakter pertumbuhan pada populasi kacang tanah (tanpa seleksi *in vitro*) dan populasi somaklon generasi R2

Table 4. Sensitivity Index (S) against PEG stress based on plant growth characters from peanut plant standart (no *in vitro* selection) and R2 generation of somaclone population

Populasi tanaman dari seleksi ES	Indeks sensitivitas (S)					Fenotipe somaklon
	JC	TT	BKA	JG	BKT	
Tanaman standar	1.33	1.01	1.71	1.47	1.50	P
Seleksi satu siklus	0.94	1.28	1.17	0.78	1.05	P
Seleksi berulang	0.85	0.82	0.48	0.82	0.62	T

Keterangan : peubah JC = jumlah cabang, TT = tinggi tanaman, BKA = bobot kering akar, JG = jumlah ginofor, BKT = bobot kering tanaman. Fenotipe somaklon terhadap nilai sensitivitas kekeringan (S) berdasarkan bobot kering akar. Pengelompokan galur : T = toleran, A = agak toleran, dan (P) = peka.

Tabel 5. Indeks sensitivitas (S) terhadap cekaman PEG berdasarkan karakter pertumbuhan pada populasi kacang tanah (tanpa seleksi in vitro) dan galur populasi somaklon generasi R2

Table 5. Sensitivity Index (S) against PEG stress based on plant growth characters from peanut plant standart (no in vitro selection) and R2 generation of somaclone population line

Populasi tanaman dan galur dari seleksi ES	Indeks sensitivitas (S)					Fenotipe Somaklon
	JC	TT	BKA	JG	BKT	
Tanaman standar	1.33	1.01	1.71	1.47	1.50	P
Seleksi satu siklus						
11-2	1.33	1.76	1.86	1.14	1.70	P
11-3	0.47	-0.08	0.76	-1.06	0.44	A
13-4	1.34	2.01	1.51	1.50	1.83	P
14-4	0.74	0.71	0.76	0.53	0.00	A
14-1	0.52	0.46	0.76	0.33	-0.15	A
12-3	0.50	2.01	1.26	1.52	1.59	P
12-2	1.45	1.88	1.51	0.99	1.52	P
72-4	1.19	1.48	0.96	1.30	1.47	A
Seleksi berulang						
11-2	0.88	-0.06	0.00	1.30	0.15	T
11-4	0.54	1.19	0.76	1.34	0.27	A
81-2	1.00	0.91	1.89	0.12	0.47	P
81-4	1.15	1.00	1.42	1.20	0.93	P
22-1	0.69	0.63	-0.95	-0.10	0.00	T
32-4	0.91	1.19	1.35	1.00	1.31	P
32-2	0.74	0.58	1.26	1.19	0.42	P
84-2	1.39	1.17	0.95	1.34	0.90	A
84-4	0.74	0.85	0.00	1.23	1.12	T
22-2	0.46	0.73	-1.89	0.00	0.58	T

Keterangan : peubah JC = jumlah cabang, TT = tinggi tanaman, BKA = bobot kering akar, JG = jumlah ginofor, BKT = bobot kering tanaman. Fenotipe somaklon terhadap nilai sensitivitas kekeringan (S) berdasarkan bobot kering akar. Pengelompokan galur : T = toleran, A = agak toleran, dan (P) = peka.

KESIMPULAN

Penyiraman tanaman kacang tanah dengan larutan PEG 15% nyata menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman yang dihasilkan dari ES hasil seleksi in vitro dua siklus (seleksi berulang) pada media selektif PEG 15% menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan penghambatan pertumbuhannya lebih kecil dibanding tanaman hasil seleksi ES satu siklus pada media selektif PEG 15% dan tanaman yang tidak melewati seleksi in vitro.

Tanaman hasil seleksi ES dua siklus (seleksi berulang) mempunyai tingkat toleransi yang lebih baik terhadap cekaman PEG. Seleksi ES dua siklus pada media selektif PEG 15% menghasilkan individu galur kacang tanah agak toleran dan toleran lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberte RS, Thomber JP, Fiscus EL. 1977. Water stress effect on the content and organization of chlorophyll and bundle sheath chloroplast of maize. *Plant Physiol.* 59:351-352.
- Fischer RA, Maurer R. 1978. Drought stress in spring wheat cultivars : I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.* 29: 897-912.
- Hemon AF, Ujianto L, Sudarsono. 2006. Seleksi berulang dan identifikasi embrio somatik kacang tanah yang insensitif polietilena glikol (PEG) dan filtrat kultur *Sclerotium rolfsii*. *Agroteksos* 16:21-32.

- Raper CD, Kramer PJ. 1987. Stress physiology. In : Wilcox JR, (Ed.). Soybean : improvement, production and uses. 2nd edition. New York, American Society of Agronomy, Inc. P 589 – 625.
- Sakurai N, Tanaka S, Kuraishi S. 1987. Changes in wall polysaccharides of squash (*Cucurbita maxima* Duch.) hypocotyls under water stress condition. *Plant Cell Physiol.* 28:1059-1070.
- Taiz I. 1984. Plant cell expansion : regulation of cell wall mechanical properties. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 35: 585-657.
- va der Weele CM, Spollen WG, Sharp RE, Baskin TI. 2000. Growth of *Arabidopsis thaliana* seedling under water deficit by control of water potential in nutrient-agar media. *J. Exp. Bot.* 51:1555-1562.
- van Doren Jr. DM, Reicosky DC. 1987. Tillage and irrigation. In : Wilcox, editor. Soybean : improvement, production and uses. 2nd edition. New York, American Society of Agronomy, Inc.
- Wakabayashi K, Hoson T, Kamisaka S. 1997. Osmotic stress-induced growth supression of dark-grown wheat (*Triticum aestivum* L.) coleoptiles. *Plant Cell Physiol.* 38:297-303.